

V2X アプリケーションのモデルベース開発

Everything on Screen

V2X テクノロジーの導入は、走行に要する時間や燃費を削減しながら、走行中の安全性と快適性を高める可能性を無限に秘めています。dSPACE では、関連するアプリケーションを効率的に開発およびテストするためのさまざまなソリューションを提供しています。



日の運転支援システムは、レーダーやカメラなどの環境センサを使用して車両周辺の環境を常時スキャンしています。しかし、見通しの悪い交差点で他の車両や大きな建物などによってセンサが遮られてしまった場合、必要な環境情報が部分的に不足してしまいます(図1)。V2X テクノロジーを導入すると、これらの制約からの脱却が可能になります。「X」は、車両の周辺環境にある他の物体を意味しており、周辺車両だけでなく、信号機や道路標識などのインフラストラクチャの一部も含まれます。V2X テクノロジーは、C2X または Car2X と呼ばれることも多く、ITS-G5 (IEEE 802.11p) という WLAN ベースのアドホックネットワーク規格を介して、これらの物体の間の情報交換を行います。交換されるデータパッケージには、位置、速度、走行方向に関する情報や、交通渋滞、工事現場、滑りやすい路面などの突然の事象に関する情報が含まれています。V2X テクノロジーが普及すると、交通の安全性と運転の快適性を高めながら、交通の流れを最適化することができます。つまり、このテクノロジーは自律走行車の実現に向けたステップとも言えます。

市場導入に向けたクロスボーダー戦略の重要性

V2X テクノロジーの導入は、自動車メーカーにとって大きな課題となっています。交通の最適化という目標を達成するには、市場で販売されている車両の 10% に V2X 通信が搭載される必要があるためです。そのため、自動車メーカーやサプライヤ、および dSPACE などのツールプロバイダは、CAR 2 CAR Communication Consortium (車車間通信コンソーシアム) を

通じて連携し、V2X 導入の共同戦略の策定や欧州規格の定義を行いました。これは、標準化団体である ETSI と CEN、および EU、米国、日本の専門グループの緊密な協力により実行されました。コンソーシアムでは、無線通信だけでなく、サポートされるアプリケーションの定義、交通渋滞や霧、滑りやすい路面の検出基準の標準化、必要なデータプロトコルの定義、および総合的なデータセキュリティのコンセプトなどの側面にも焦点が当てられました。米国の各企業も V2X の導入に注力しています。米国の規格は、多くの分野で欧州の規格と類似していますが、法的に拘束力のある規制が検討されている点が欧州とは異なります。V2X は、この 10 年のうちに、欧州と米国の市場に導入される予定です。

V2X アプリケーションの開発

V2X アプリケーションの機能は通常、MATLAB®/Simulink® などによりモデルベースで開発されます。エンジニアは、モデルの特定のプロトコルや規格ではなく、実際のアプリケーションの実装やテストに集中して作業を行うため、dSPACE では、短期間での機能開発(ラピッドコントロールプロトタイピング)から全アプリケーションのテストまで、V2X 規格に即したアクセスを容易に行えるよう、Simulink 向けの dSPACE V2X Blockset を新たに提供しました(図2)。このブロックセットは、V2X メッセージ(CAM または DENM)の作成、エンコード、転送、デコード、および管理を行うための専用ブロックを提供します。各メッセージの内容は、Simulink の信号ベクトルとして提供されます。ユーザは、フィルタを設定することにより、アプリケーションに必要なメッセージのみをモデルに表示することができるため、全体像

>>

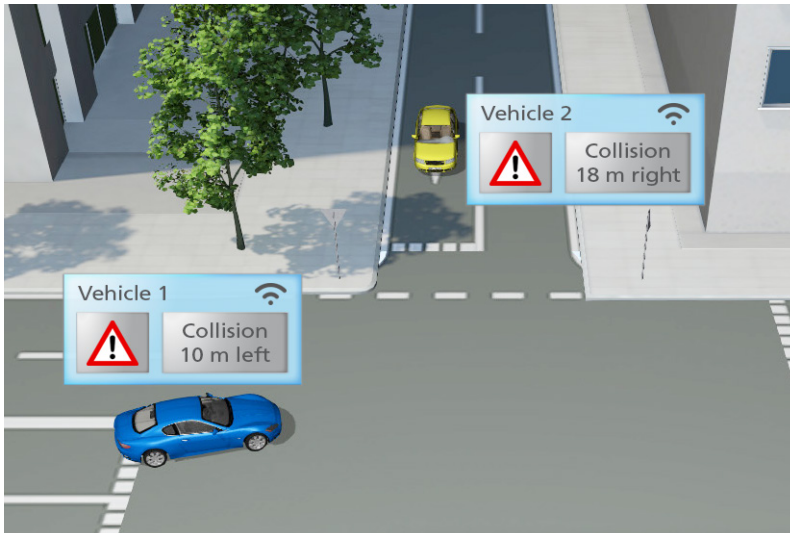


図1：各車両はモーションデータを交換し、進むべき経路を計算します。この交差点アシスタントの例では、衝突の危険が存在するため、各ドライバーに回避するよう警告しています。

を明確に把握できます。エンコードブロックとデコードブロックは、ETSI によって標準化されている ASN.1 記述を通じて自動生成されるため、新しいバージョンの記述ファイルに合わせて V2X ブロックセットを容易に調整することが可能です。dSPACE V2X Blockset は、Cohda Wireless 製の MK5-OBU などの V2X ハードウェアアダ

プタを使用した無線チャンネルを通じて開発プラットフォームやテストプラットフォームに接続されます。このアダプタは Ethernet UDP/IP を使用して接続され、標準の Basic Transport Protocol (基本転送プロトコル) でメッセージを送信します。位置データは、MK5-OBU の GPS レシーバで取得します。専用ブロックセット

を使用すれば、NMEA-0183 規格に従って GPS データを評価することもできます。

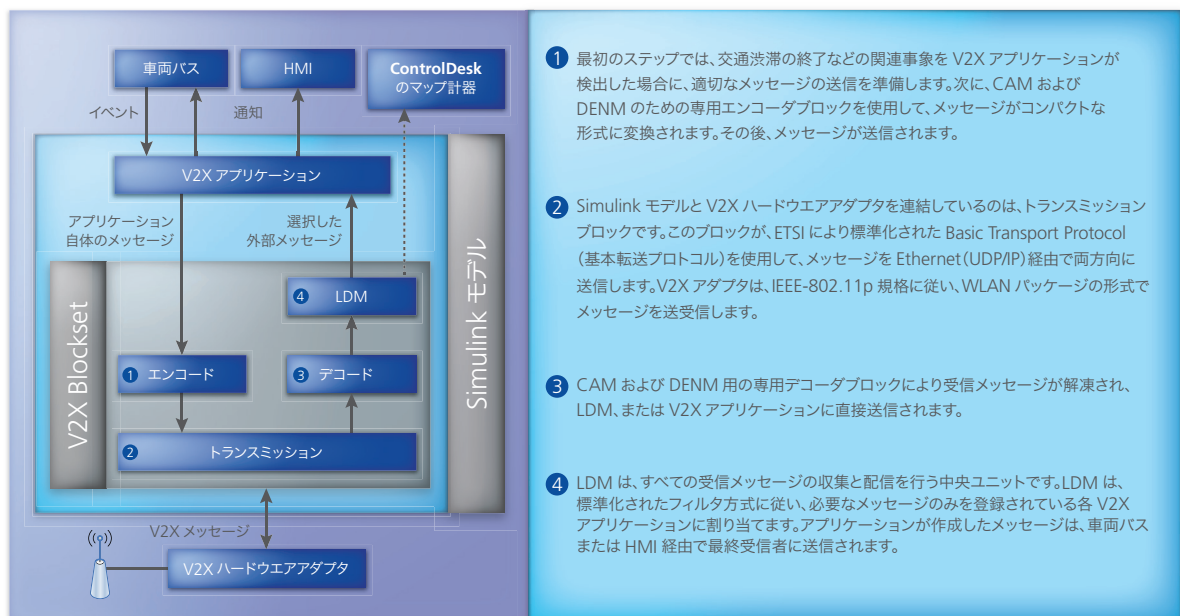
LDM による効率的なメッセージ管理

Local Dynamic Map (ローカルダイナミックマップ) は、V2X メッセージを受信するための重要な要素です。このマップは、地域の交通状況 (車両の位置、速度、信号機の状態、天候情報、路面の滑りやすさなど) に関するすべての情報の保管、管理、および配信を行っており、継続的に更新されます。V2X アプリケーションはまず、LDM への登録を行って、故障車に対する警告を含むすべての DENM など、特定のメッセージ内容を受信します。次に、LDM によって関連情報がアプリケーションに自動的に割り当てられます。メッセージが既に古い場合や、あまりにも遠くの物体に関するものである場合は自動的に破棄されます。

特別開発された ControlDesk のマップ計器

V2X ソリューションでは、使い慣れた ControlDesk 機能に特別開発のマップ計器が追加されているため、アプリケーションエンジニアやテストエンジニアはメッセージ内容の操作やデータの記録などを容易に行うことができます。LDM は、マッ

図2：dSPACE V2X Blockset を使用した V2X アプリケーションの開発およびテスト。



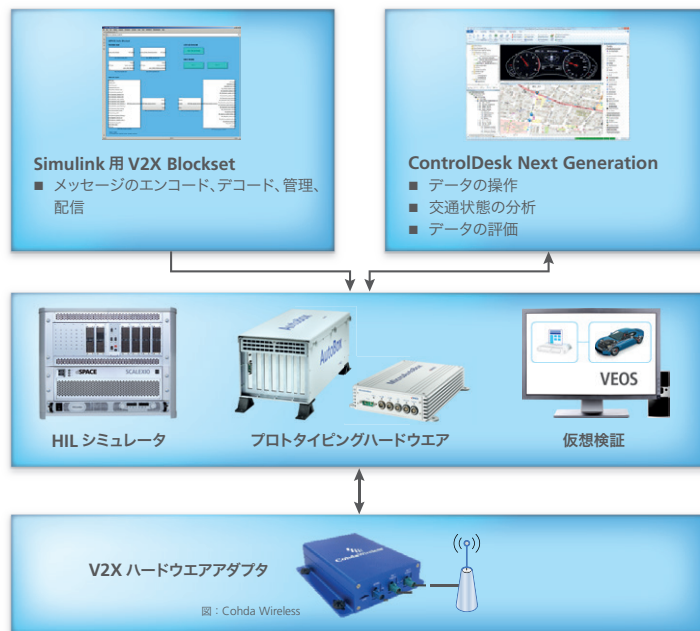


図 3 : V2X アプリケーションの開発環境とテスト環境。

まとめと展望

dSPACE では、V2X テクノロジーの進化に応じて必要となる新しい要件に開発システムやテストシステムが対応できるようにするため、新しい V2X ソリューションを提供しています。このソリューションは、既存のツールチェーンにシームレスに統合でき、V2X アプリケーションの実装からテストまで、総合的なサポートを提供します (図 3)。dSPACE では、車車間通信コンソーシアムで策定されたテストを網羅したテストカタログのリリースも予定しています。

ブ計器に情報を供給し、V2X ネットワーク内の現在の交通状況とその動きをマップ上に表示します。この計器には、V2X アプリケーションが認識している物体が非常

に明確に表示されます。また、マップ計器は直感的に操作できるため、データの分析は非常に容易です。■

用語解説

アドホックネットワーク	自律的に確立され、個別に設定される無線通信ネットワーク。
ASN.1	Abstract Syntax Notation One (抽象構文記法1)。データ構造を記述するための記述言語。
BTP	Basic Transport Protocol (基本転送プロトコル)。インテリジェント交通システムで使用するためのデータ転送プロトコル。
C2C-CC	CAR 2 CAR Communication Consortium (車車間通信コンソーシアム)。V2Xに基づく共同インテリジェントシステムを使用して道路交通の安全性と効率性を向上させることを目的とする、自動車メーカー、サプライヤ、ツールサプライヤ、および調査機関の連合体。
C2X (Car2X)	交通システムのアドホック通信を表す、Car-to-Xの同意語。「X」は、周辺車両や、インフラストラクチャの各部 (信号機や道路標識など) を表す (V2Xを参照)。
CAM	Cooperative Awareness Message (協調認識メッセージ)。V2Xネットワーク上の物体が継続的に送信する、位置、速度、タイプ指定、状態などに関するメッセージ。
CEN	Comité Européen de Normalisation (欧州標準化委員会)。電気工学と電気通信を除く、すべての技術分野での標準化を行う欧州委員会 (ETSIを参照)。
DENM	Decentralized Environmental Notification Message (分散型環境通報メッセージ)。事故や危険地域などの特定の事象を知らせるメッセージ。
ETSI	European Telecommunication Standards Institute (欧州電気通信標準化機構)。電気通信規格の欧州機構。
HMI	Human-Machine Interface (ヒューマンマシンインターフェース)。機械と、それを操作する人間との間のインターフェース。
IEEE 802.11p	車両アドホックネットワークにおいてWLANテクノロジーを確立するための規格。欧州では、ITS-G5として知られる。
LDM	Local Dynamic Map (ローカルダイナミックマップ)。車両内で現在の交通状態を保管するためのデータベース。
NMEA 0183	National Marine Electronics Association (米国海洋電子機器協会) が定義する通信規格。GPSレシーバとPCまたはモバイル機器との間の通信にも使用される。
OBU	車載装置。
V2X	Vehicle-to-X (C2XまたはCar2Xを参照)。